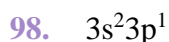
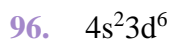


14. A fémek – vegyes feladatok

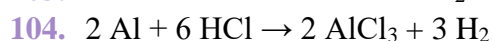
- | | | | | | | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| 1. | B | 20. | A | 39. | A | 58. | D | 77. | C |
| 2. | B | 21. | A | 40. | B | 59. | B | 78. | A |
| 3. | D | 22. | A | 41. | A | 60. | B | 79. | C |
| 4. | B | 23. | C | 42. | A | 61. | A | 80. | C |
| 5. | E | 24. | D | 43. | D | 62. | A | 81. | A |
| 6. | C | 25. | A | 44. | C | 63. | C | 82. | C |
| 7. | A | 26. | B | 45. | A | 64. | C | 83. | B |
| 8. | B | 27. | C | 46. | C | 65. | A | 84. | D |
| 9. | B | 28. | C | 47. | B | 66. | A | 85. | D |
| 10. | E | 29. | A | 48. | B | 67. | A | 86. | A |
| 11. | A | 30. | B | 49. | B | 68. | A | 87. | C |
| 12. | D | 31. | A | 50. | A | 69. | A | 88. | A |
| 13. | B | 32. | C | 51. | A | 70. | D | 89. | D |
| 14. | E | 33. | A | 52. | A | 71. | A | 90. | B |
| 15. | B | 34. | B | 53. | A | 72. | D | 91. | C |
| 16. | A | 35. | D | 54. | D | 73. | D | 92. | B |
| 17. | D | 36. | C | 55. | B | 74. | B | 93. | B |
| 18. | A | 37. | A | 56. | B | 75. | A | 94. | A |
| 19. | B | 38. | A | 57. | B | 76. | A | 95. | A |



99. kisebb

100. kisebb

101. kisebb



105. vas(II)-klorid

106. nátrium-klorid

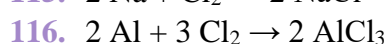
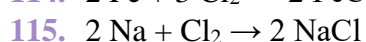
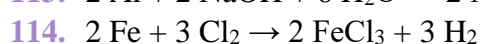
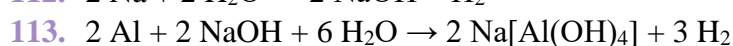
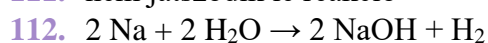
107. alumínium-klorid

108. zöld

109. színtelen

110. színtelen

111. nem játszódik le reakció



117. vas(III)-klorid

118. nátrium-klorid

119. alumínium-klorid

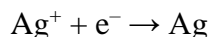
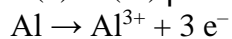
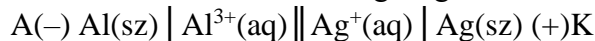
120. $4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$
121. $2 \text{ Na} + \text{ O}_2 \rightarrow \text{ Na}_2\text{O}_2$
122. $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$
123. vas(III)-oxid
124. nátrium-peroxid
125. alumínium-oxid
126. nem
127. igen
128. igen
129. $5s^1 4d^{10}$
130. $4s^1 3d^{10}$
131. $4s^2$
132. szürke
133. vörös
134. szürke
135. nagyobb
136. nagyobb
137. kisebb
138. Ag_2O
139. CuO
140. CaO
141. barnásfekete
142. fekete
143. fehér
144. nagyobb
145. nagyobb
146. kisebb
147. nem játszódik le reakció
148. nem játszódik le reakció
149. $\text{Ca} + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{ H}_2$
150. –
151. –
152. kalcium-klorid és hidrogén
153. 0 dm^3
154. 0 dm^3
155. $1,22 \text{ dm}^3$
156. $\text{Ag} + 2 \text{ HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{ NO}_2 + \text{ H}_2\text{O}$
157. $\text{Cu} + 4 \text{ HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{ NO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
158. $\text{Ca} + 4 \text{ HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{ NO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
159. ezüst(I)-nitrát
160. réz(II)-nitrát
161. kalcium-nitrát
162. $2s^1$
163. $4s^1$
164. $4s^2 3d^6$
165. $\text{Li} < \text{Fe} < \text{K}$
166. $\text{Li}^+ < \text{Fe}^{2+} < \text{K}^+$

167. könnyűfém
168. könnyűfém
169. nehézfém
170. $\text{Fe} > \text{Li} > \text{K}$
171. $4 \text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Li}_2\text{O}$
172. $\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow \text{KO}_2$
173. $4 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$
174. lítium-oxid
175. kálium-szuperoxid
176. vas(III)-oxid
177. $2 \text{Li} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{LiOH} + \text{H}_2$
178. $2 \text{K} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{KOH} + \text{H}_2$
179. közönséges körülmények között nem játszódik le reakció
180. lítium-hidroxid
181. kálium-hidroxid
182. –
183. $7,94 \text{ dm}^3$
184. $1,41 \text{ dm}^3$
185. 0 dm^3
186. $3s^1$
187. $4s^1 3d^{10}$
188. $3s^2$
189. 1
190. 1
191. 0
192. szürke
193. vörös
194. szürke
195. kisebb
196. nagyobb
197. kisebb
198. $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$
199. nem játszódik le reakció
200. $\text{Mg} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
201. nátrium-hidroxid
202. –
203. magnézium-hidroxid
204. $2 \text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
205. nem játszódik le reakció
206. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
207. nátrium-szulfát
208. –
209. magnézium-szulfát
210. glaubersó
211. kalkantit
212. keserűsó
213. hashajtó

214. növényvédő szer (gombaölő szer)
215. gyógyszerek töltőanyaga
216. $3s^23p^1$
217. $4s^23d^{10}$
218. $4s^13d^{10}$
219. 1
220. 0
221. 1
222. szürke
223. szürke
224. vörös
225. nagyobb
226. nagyobb
227. nagyobb
228. színtelen
229. színtelen
230. kék
231. $2 \text{ Al} + 6 \text{ HCl} \rightarrow 2 \text{ AlCl}_3 + 3 \text{ H}_2$
232. $\text{Zn} + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
233. nem játszódik le reakció
234. alumínium-klorid
235. cink-klorid
236. –
237. nem játszódik le reakció
238. $\text{Zn} + 2 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
239. $\text{Cu} + 2 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
240. –
241. cink-szulfát
242. réz(II)-szulfát
243. $\text{Al}^{3+} + 3 \text{ OH}^- \rightarrow \underline{\text{Al(OH)}_3}$
244. $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{ OH}^- \rightarrow \underline{\text{Zn(OH)}_2}$
245. $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{ OH}^- \rightarrow \underline{\text{Cu(OH)}_2}$
246. alumínium-hidroxid
247. cink-hidroxid
248. réz(II)-hidroxid
249. fehér
250. fehér
251. világos kék
252. $\underline{\text{Cu(OH)}_2} + 4 \text{ NH}_3 \rightarrow [\text{Cu(NH}_3)_4]^{2+} + 2 \text{ OH}^-$
253. $4s^2$
254. $4s^23d^6$
255. $3s^23p^1$
256. 0
257. 4
258. 1
259. kalcium-oxid
260. vas(III)-oxid

261. alumínium-oxid
 262. fehér
 263. vörösbarna
 264. fehér
 265. színtelen
 266. zöld
 267. színtelen
 268. $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
 269. közönséges körülmények között nem játszódik le reakció
 270. $2 \text{Al} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2$
 271. kalcium-hidroxid
 272. –
 273. alumínium-hidroxid
 274. $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$
 275. $2 \text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{FeCl}_3$
 276. $2 \text{Al} + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{AlCl}_3$
 277. kalcium-klorid
 278. vas(III)-klorid
 279. alumínium-klorid
 280. $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \underline{\text{Ca}(\text{OH})_2}$ (ha nagyon kevés hidroxidiont híg kalciumion-oldathoz adunk, akkor nem biztos, hogy csapadék válik le)
 281. $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \underline{\text{Fe}(\text{OH})_2}$
 282. $\text{Al}^{3+} + 3 \text{OH}^- \rightarrow \underline{\text{Al}(\text{OH})_3}$
 283. kalcium-hidroxid
 284. vas(II)-hidroxid
 285. alumínium-hidroxid
 286. fehér
 287. szürkészöld (piszkos zöld)
 288. fehér
 289. a kezdeti opálos szín helyett a kémcső tartalma teljesen fehér színű lesz
 290. semmilyen
 291. a fehér csapadék visszaoldódik, színtelen oldat jön létre
 292. cink, ólom, vas, alumínium
 293. cink: $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ cink-klorid
 vas: $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ vas(II)-klorid
 alumínium: $2 \text{Al} + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$ alumínium-klorid
 294. Az ólom felületén rosszul oldódó ólom(II)-klorid alakul ki, ami megakadályozza a további átalakulást. A réz és az ezüst pedig pozitív standardpotenciálú fémek.
 295. pl. cink: $\text{Zn} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 Zn: 0 \rightarrow +2
 S: +6 \rightarrow +4
 296. Pl. az alumínium nem lép reakcióba tömény kénsavoldattal, mert passzíválódik abban.
 297. A cink és a réz segítségével.
 $\text{A}(-) \text{Zn}(\text{sz}) \mid \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \mid \text{Cu}(\text{sz}) (+)\text{K}$
 $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$
 $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
 $E_{\text{MF}} = \varepsilon^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) - \varepsilon^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = 0,34 \text{ V} - (-0,76 \text{ V}) = \underline{\underline{1,10 \text{ V}}}$

298. Az alumínium és az ezüst segítségével.



$$E_{\text{MF}} = \varepsilon^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) - \varepsilon^{\circ}(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = 0,80 \text{ V} - (-1,66 \text{ V}) = \underline{\underline{2,46 \text{ V}}}.$$

299. grafit, réz(II)-oxid



301. a réz(II)-oxid

302. cink, vas

303. hidrogéngáz

304. a cink

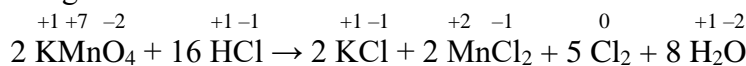


306. a kálium-permanganáté

307. a vegyület káliumiont tartalmaz

308. minden információ a kálium-permanganátra igaz

309. klórgáz keletkezik



310. kalcium-karbonát, kálium-hidrogén-karbonát, nátrium-karbonát, kálium-foszfát

311. kálium-hidrogén-karbonát, nátrium-karbonát, kálium-foszfát

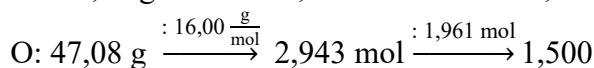
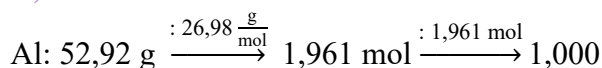
312. kálium-hidrogén-karbonát, nátrium-karbonát, kálium-foszfát



314. szén-dioxid

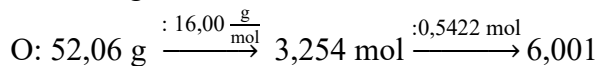
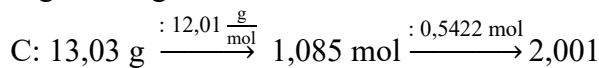
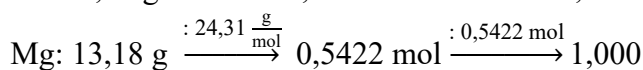
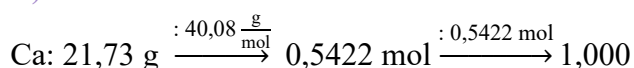
315. nátrium-karbonát

316. A)



ebből a tapasztalati képlet: $(\text{AlO}_{1,5})_n$, amelyből $n = 2$ esetén: **Al₂O₃**.

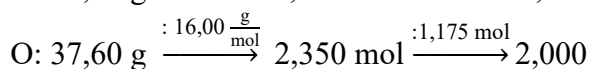
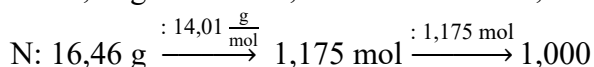
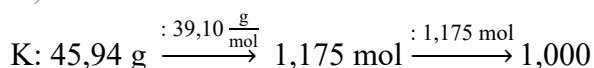
B)



ebből a tapasztalati képlet: $(\text{CaMgC}_2\text{O}_6)_n$,

amelyből $n = 1$ esetén: **CaCO₃·MgCO₃**

C)



ebből a tapasztalati képlet: $(\text{KNO}_2)_n$, amelyből $n = 1$ esetén: **KNO₂**.

317. A)

$$\text{K: } 8,24 \text{ g} \xrightarrow{: 39,10 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,211 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,211 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{Al: } 5,69 \text{ g} \xrightarrow{: 26,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,211 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,211 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{S: } 13,5 \text{ g} \xrightarrow{: 32,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,421 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,211 \text{ mol}} 2,00$$

$$\text{O: } 27,0 \text{ g} \xrightarrow{: 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,69 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,211 \text{ mol}} 8,00$$

$$\text{H}_2\text{O: } 45,6 \text{ g} \xrightarrow{: 18,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 2,53 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,211 \text{ mol}} 12,0$$

ebből a tapasztalati képlet: $(\text{KAlS}_2\text{O}_8 \cdot 12 \text{H}_2\text{O})_n$,

amelyből $n = 1$ esetén: **KAl(SO₄)₂·12 H₂O.**

B)

$$\text{Cu: } 25,45 \text{ g} \xrightarrow{: 63,55 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,4005 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,4005 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{S: } 12,84 \text{ g} \xrightarrow{: 32,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,4005 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,4005 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{O: } 25,63 \text{ g} \xrightarrow{: 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,602 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,4005 \text{ mol}} 4,000$$

$$\text{H}_2\text{O: } 36,08 \text{ g} \xrightarrow{: 18,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 2,002 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,4005 \text{ mol}} 4,999$$

ebből a tapasztalati képlet: $(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O})_n$, amelyből $n = 1$ esetén: **CuSO₄·5 H₂O.**

C)

$$\text{Na: } 16,1 \text{ g} \xrightarrow{: 22,99 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,700 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,350 \text{ mol}} 2,00$$

$$\text{C: } 4,20 \text{ g} \xrightarrow{: 12,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,350 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,350 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{O: } 16,8 \text{ g} \xrightarrow{: 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,05 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,350 \text{ mol}} 3,00$$

$$\text{H}_2\text{O: } 63,0 \text{ g} \xrightarrow{: 18,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 3,50 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,350 \text{ mol}} 10,0$$

ebből a tapasztalati képlet: $(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O})_n$, amelyből $n = 1$ esetén: **Na₂CO₃·10 H₂O.**

318. A)

$$M(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 231,55 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{FeO}) = 71,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 159,70 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$w\%(\text{Fe}) = \frac{167,55 \text{ g Fe}}{231,55 \text{ g Fe}_3\text{O}_4} \cdot 100 = \underline{\underline{72,4}},$$

$$w\%(\text{O}) = \frac{64,00 \text{ g O}}{231,55 \text{ g Fe}_3\text{O}_4} \cdot 100 = \underline{\underline{27,6}},$$

$$w\%(\text{FeO}) = \frac{71,85 \text{ g FeO}}{231,55 \text{ g Fe}_3\text{O}_4} \cdot 100 = \underline{\underline{31,0}},$$

$$w\%(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \frac{159,70 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{231,55 \text{ g Fe}_3\text{O}_4} \cdot 100 = \underline{\underline{69,0}}.$$

B)

$$M(\text{CaTiO}_3) = 135,95 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{CaO}) = 56,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{TiO}_2) = 79,87 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$w\%(\text{Ca}) = \frac{40,08 \text{ g Ca}}{135,95 \text{ g CaTiO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{29,5}},$$

$$w\%(\text{Ti}) = \frac{47,87 \text{ g Ti}}{135,95 \text{ g CaTiO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{35,2}},$$

$$w\%(\text{O}) = \frac{48,00 \text{ g O}}{135,95 \text{ g CaTiO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{35,3}},$$

$$w\%(\text{CaO}) = \frac{56,08 \text{ g CaO}}{135,95 \text{ g CaTiO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{41,3}},$$

$$w\%(\text{TiO}_2) = \frac{79,87 \text{ g TiO}_2}{135,95 \text{ g CaTiO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{58,7}}.$$

C)

$$M(\text{FeTiO}_3) = 151,72 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{FeO}) = 71,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{TiO}_2) = 79,87 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$w\%(\text{Fe}) = \frac{55,85 \text{ g Fe}}{151,72 \text{ g FeTiO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{36,8}},$$

$$w\%(\text{Ti}) = \frac{47,87 \text{ g Ti}}{151,72 \text{ g FeTiO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{31,6}},$$

$$w\%(\text{O}) = \frac{48,00 \text{ g O}}{151,72 \text{ g FeTiO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{31,6}},$$

$$w\%(\text{FeO}) = \frac{71,85 \text{ g FeO}}{151,72 \text{ g FeTiO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{47,4}},$$

$$w\%(\text{TiO}_2) = \frac{79,87 \text{ g TiO}_2}{151,72 \text{ g FeTiO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{52,6}}.$$

319. A)

A feladat szövege helyesen: „4,000 gramm tömegű sárgarezet...”.

A hidrogén-klorid kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,050 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 40,00 \text{ cm}^3 = 42,00 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl, kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{42,00 \text{ g} \cdot 10,52}{100} = 4,418 \text{ g}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{4,418 \text{ g}}{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1212 \text{ mol}$$

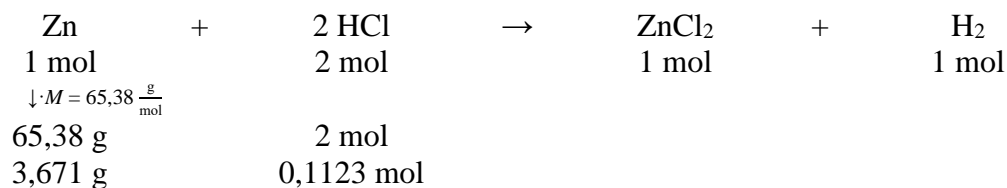
A sósavval kizárólag a cink lép reakcióba.

A cinkkel reakcióba lépett hidrogén-klorid anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl, cinkre}) = n(\text{HCl, kezdeti}) - n(\text{HCl, felesleg}) = 0,1212 \text{ mol} - 0,008892 \text{ mol} =$$

$$n(\text{HCl, cinkre}) = 0,1123 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:



A réz tömege:

$$m(\text{Cu}) = m(\text{ötvözet}) - m(\text{Zn}) = 4,000 \text{ g} - 3,671 \text{ g} = 0,3291 \text{ g}$$

Az ötvözet tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{3,671 \text{ g}}{4,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{91,78}},$$

$$w\%(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,3291 \text{ g}}{4,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{8,228}}.$$

B)

A hidrogén-klorid kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,055 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 60,00 \text{ cm}^3 = 63,30 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl, kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{63,30 \text{ g} \cdot 11,52}{100} = 7,292 \text{ g}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{7,292 \text{ g}}{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,2000 \text{ mol}$$

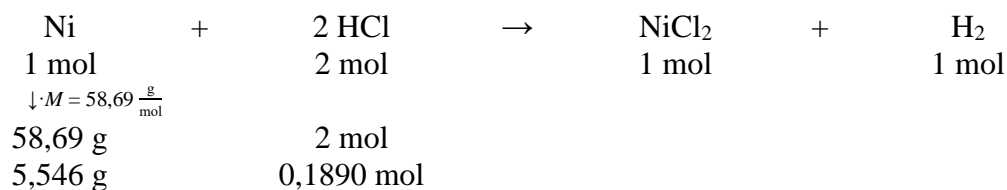
A sósavval kizárólag a nikkell lép reakcióba.

A nikkellel reakcióba lépett hidrogén-klorid anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl, nikkelre}) = n(\text{HCl, kezdeti}) - n(\text{HCl, felesleg}) = 0,2000 \text{ mol} - 0,01100 \text{ mol} =$$

$$n(\text{HCl, nikkelre}) = 0,1890 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:



A réz tömege:

$$m(\text{Cu}) = m(\text{ötvözet}) - m(\text{Ni}) = 7,500 \text{ g} - 5,546 \text{ g} = 1,954 \text{ g}$$

Az ötvözet tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Ni}) = \frac{m(\text{Ni})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{5,546 \text{ g}}{7,500 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{73,95}},$$

$$w\%(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{1,954 \text{ g}}{7,500 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{26,05}}.$$

C)

A hidrogén-klorid kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 55,0 \text{ cm}^3 = 60,5 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl, kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{60,5 \text{ g} \cdot 20,4}{100} = 12,3 \text{ g}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{12,3 \text{ g}}{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,339 \text{ mol}$$

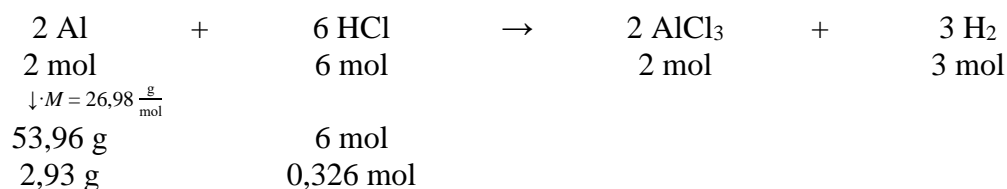
A sósavval kizárólag az alumínium lép reakcióba.

Az alumíniummal reakcióba lépett hidrogén-klorid anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl, alumíniumra}) = n(\text{HCl, kezdeti}) - n(\text{HCl, felesleg}) = 0,339 \text{ mol} - 0,0125 \text{ mol} =$$

$$n(\text{HCl, alumíniumra}) = 0,326 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:



A réz tömege:

$$m(\text{Cu}) = m(\text{ötvözet}) - m(\text{Al}) = 6,00 \text{ g} - 2,93 \text{ g} = 3,07 \text{ g}$$

Az ötvözet tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{2,93 \text{ g}}{6,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{48,9}},$$

$$w\%(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{3,07 \text{ g}}{6,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{51,1}}.$$

320. A)

A kénsav kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,075 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 140,0 \text{ cm}^3 = 150,5 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{150,5 \text{ g} \cdot 11,26}{100} = 16,95 \text{ g}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{16,95 \text{ g}}{98,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1728 \text{ mol}$$

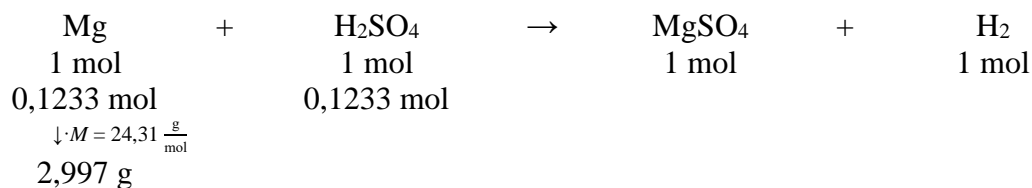
A hasznosan fogyott kénsav anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{hasznos}) = n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{összes}) - n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{felesleg}) = 0,1728 \text{ mol} - 0,04952 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{hasznos}) = 0,1233 \text{ mol}$$

A kénsavval kizárólag a magnézium lép reakcióba.

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:



A réz tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{Cu}) = m(\text{ötvözet}) - m(\text{Mg}) = 5,000 \text{ g} - 2,997 \text{ g} = 2,002 \text{ g}$$

$$n(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{M(\text{Cu})} = \frac{2,002 \text{ g}}{63,55 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,03150 \text{ mol}$$

Az ötvözet összes anyagmennyisége és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$n(\text{ötvözet}) = n(\text{Mg}) + n(\text{Cu}) = 0,1233 \text{ mol} + 0,03150 \text{ mol} = 0,1548 \text{ mol}$$

$$x\%(\text{Mg}) = \frac{n(\text{Mg})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,1233 \text{ mol}}{0,1548 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{79,65}}$$

$$x\%(\text{Cu}) = \frac{n(\text{Cu})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,03150 \text{ mol}}{0,1548 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{20,35}}$$

B)

A salétromsav kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,375 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 70,00 \text{ cm}^3 = 96,25 \text{ g}$$

$$m(\text{HNO}_3, \text{kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{96,25 \text{ g} \cdot 60,30}{100} = 58,04 \text{ g}$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} = \frac{58,04 \text{ g}}{63,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,9210 \text{ mol}$$

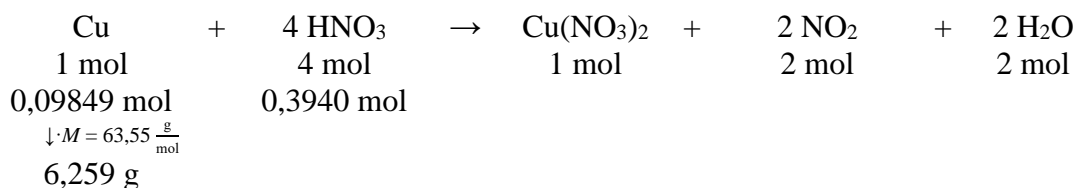
A hasznosan fogyott salétromsav anyagmennyisége:

$$n(\text{HNO}_3, \text{hasznos}) = n(\text{HNO}_3, \text{összes}) - n(\text{HNO}_3, \text{felesleg}) = 0,9210 \text{ mol} - 0,5270 \text{ mol}$$

$$n(\text{HNO}_3, \text{hasznos}) = 0,3940 \text{ mol}$$

A salétromsavval kizárólag a réz lép reakcióba.

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:



Az arany tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{Au}) = m(\text{ötvözet}) - m(\text{Cu}) = 25,00 \text{ g} - 6,259 \text{ g} = 18,74 \text{ g}$$

$$n(\text{Au}) = \frac{m(\text{Au})}{M(\text{Au})} = \frac{18,74 \text{ g}}{196,97 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,09515 \text{ mol}$$

Az ötvözet összes anyagmennyisége és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$n(\text{ötvözet}) = n(\text{Cu}) + n(\text{Au}) = 0,09849 \text{ mol} + 0,09515 \text{ mol} = 0,1936 \text{ mol}$$

$$x\%(\text{Cu}) = \frac{n(\text{Cu})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,09849 \text{ mol}}{0,1936 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{50,86}},$$

$$x\%(\text{Au}) = \frac{n(\text{Au})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,09515 \text{ mol}}{0,1936 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{49,15}}.$$

C)

A salétromsav kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,390 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 100,0 \text{ cm}^3 = 139,0 \text{ g}$$

$$m(\text{HNO}_3, \text{kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{139,0 \text{ g} \cdot 64,74}{100} = 89,99 \text{ g}$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} = \frac{89,99 \text{ g}}{63,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,428 \text{ mol}$$

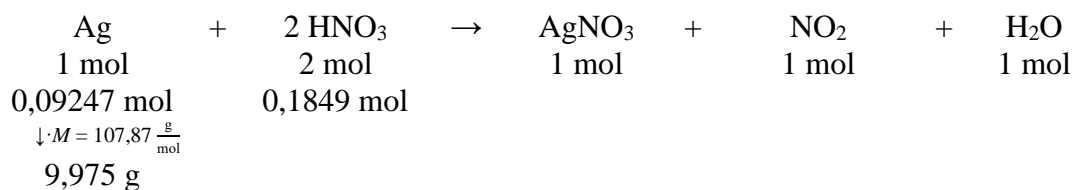
A hasznosan fogyott salétromsav anyagmennyisége:

$$n(\text{HNO}_3, \text{hasznos}) = n(\text{HNO}_3, \text{összes}) - n(\text{HNO}_3, \text{felesleg}) = 1,428 \text{ mol} - 1,243 \text{ mol}$$

$$n(\text{HNO}_3, \text{hasznos}) = 0,1849 \text{ mol}$$

A salétromsavval kizárólag az ezüst lép reakcióba.

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:



Az arany tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{Au}) = m(\text{ötvözet}) - m(\text{Ag}) = 50,00 \text{ g} - 9,975 \text{ g} = 40,03 \text{ g}$$

$$n(\text{Au}) = \frac{m(\text{Au})}{M(\text{Au})} = \frac{40,03 \text{ g}}{196,97 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,2032 \text{ mol}$$

Az ötvözet összes anyagmennyisége és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$n(\text{ötvözet}) = n(\text{Ag}) + n(\text{Au}) = 0,09247 \text{ mol} + 0,2032 \text{ mol} = 0,2957 \text{ mol}$$

$$x\%(\text{Ag}) = \frac{n(\text{Ag})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,09247 \text{ mol}}{0,2957 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{31,27}},$$

$$x\%(\text{Au}) = \frac{n(\text{Au})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,2032 \text{ mol}}{0,2957 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{68,64}}.$$

321. A)

A feladat szövege helyesen: „Egy cink–magnézium ötvözet 5,101 gramm tömegű...”.

A kénsav kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

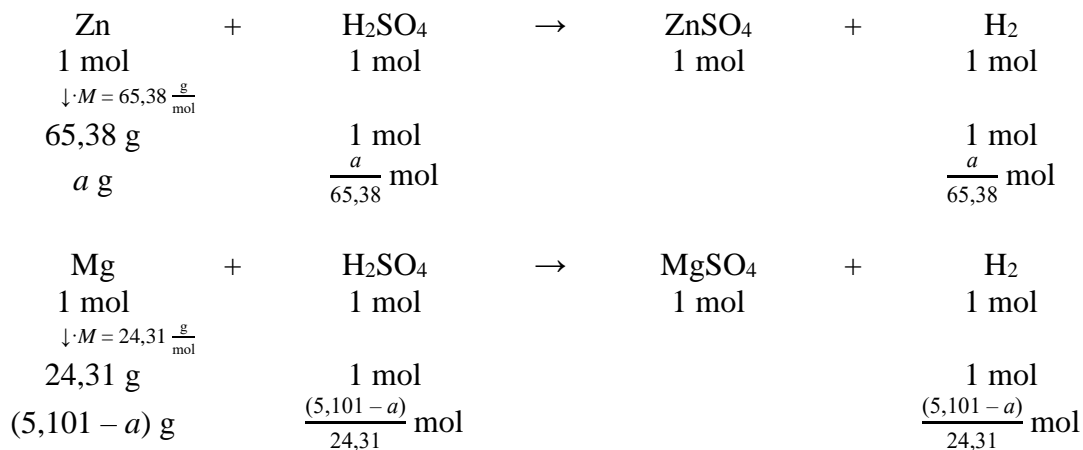
$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,140 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 76,10 \text{ cm}^3 = 86,75 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{86,75 \text{ g} \cdot 20,08}{100} = 17,42 \text{ g}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{17,42 \text{ g}}{98,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1776 \text{ mol}$$

Legyen a cink tömege a gramm, míg a magnézium tömege $(5,101 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A kénsav anyagmennyiségére felírható összefüggés:

$$\frac{a}{65,38} + \frac{(5,101 - a)}{24,31} = 0,1776,$$

amelyből $a = 1,247 \text{ g Zn}$ és

$$5,101 - a = 3,854 \text{ g Mg.}$$

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{1,247 \text{ g}}{5,101 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{24,45}},$$

$$w\%(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{3,854 \text{ g}}{5,101 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{75,55}}.$$

A hidrogén anyagmennyisége és térfogata:

$$n(\text{H}_2) = \frac{1,247}{65,38} + \frac{3,854}{24,31} = 0,1776 \text{ mol}$$

$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m^{\text{st}} = 0,1776 \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = \underline{\underline{4,351 \text{ dm}^3}}.$$

B)

A hidrogén-klorid kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

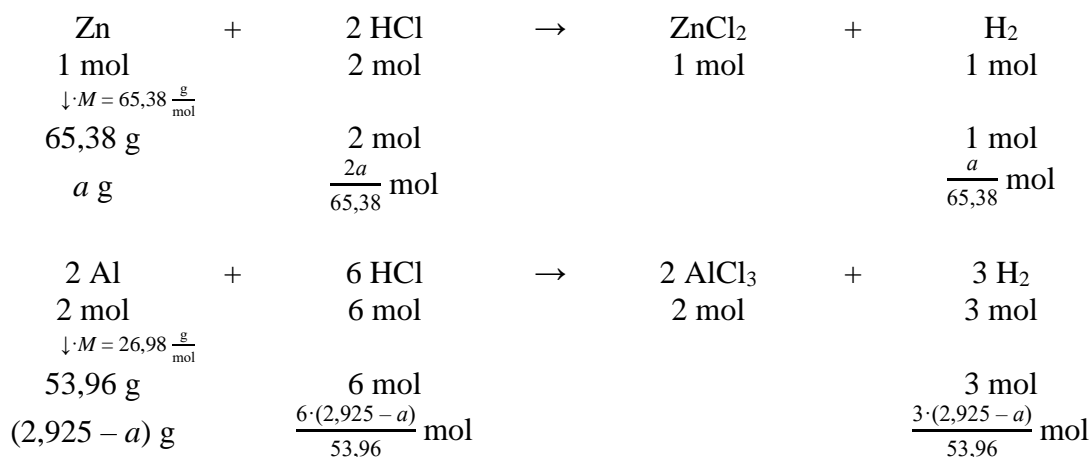
$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,100 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 22,37 \text{ cm}^3 = 24,61 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl, kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{24,61 \text{ g} \cdot 20,39}{100} = 5,017 \text{ g}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{5,017 \text{ g}}{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1376 \text{ mol}$$

Legyen a cink tömege a gramm, míg az alumínium tömege $(2,925 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A hidrogén-klorid anyagmennyiségére felírható összefüggés:

$$\frac{2a}{65,38} + \frac{6 \cdot (2,925 - a)}{53,96} = 0,1376,$$

amelyből $a = 2,328$ g Zn és

$$2,925 - a = 0,5970 \text{ g Al.}$$

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{2,328 \text{ g}}{2,925 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{79,59}},$$

$$w\%(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,5970 \text{ g}}{2,925 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{20,41}}.$$

A hidrogén anyagmennyisége és térfogata:

$$n(\text{H}_2) = \frac{2,328}{65,38} + \frac{3 \cdot 0,5970}{53,96} = 0,06880 \text{ mol}$$

$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m^{\text{st}} = 0,06880 \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = \underline{\underline{1,686 \text{ dm}^3}}.$$

C)

A hidrogén-klorid kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

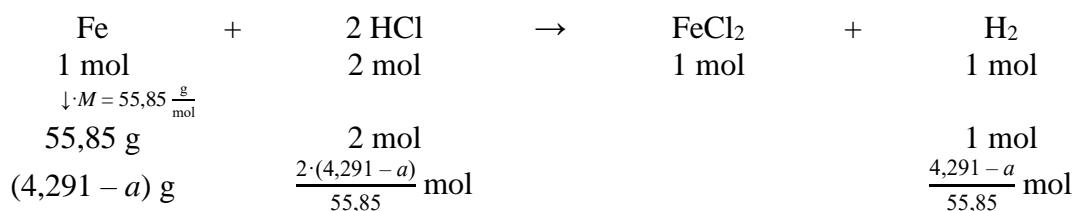
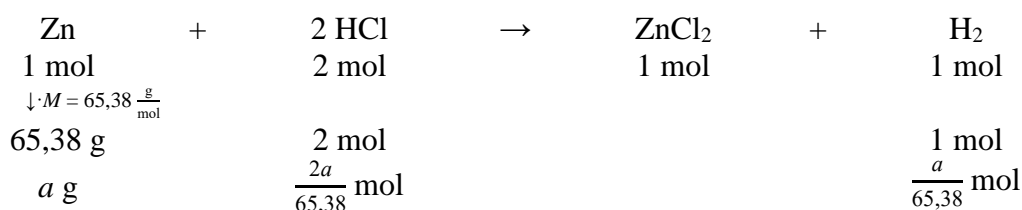
$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,130 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 17,47 \text{ cm}^3 = 19,74 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl, kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{19,74 \text{ g} \cdot 26,20}{100} = 5,172 \text{ g}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{5,172 \text{ g}}{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1419 \text{ mol}$$

Legyen a cink tömege a gramm, míg a vas tömege $(4,291 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A hidrogén-klorid anyagmennyiségére felírható összefüggés:

$$\frac{2a}{65,38} + \frac{2 \cdot (4,291 - a)}{55,85} = 0,1419,$$

amelyből $a = 2,253$ g Zn és

$$4,291 - a = 2,038 \text{ g Fe.}$$

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{2,253 \text{ g}}{4,291 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{52,51}},$$

$$w\%(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{2,038 \text{ g}}{4,291 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{47,49}}.$$

A hidrogén anyagmennyisége és térfogata:

$$n(\text{H}_2) = \frac{2,253}{65,38} + \frac{2,038}{55,85} = 0,07095 \text{ mol}$$

$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m^{0 \text{ } ^\circ\text{C}} = 0,07095 \text{ mol} \cdot 22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = \underline{\underline{1,590 \text{ dm}^3}}.$$

322. A)

A kénsav kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

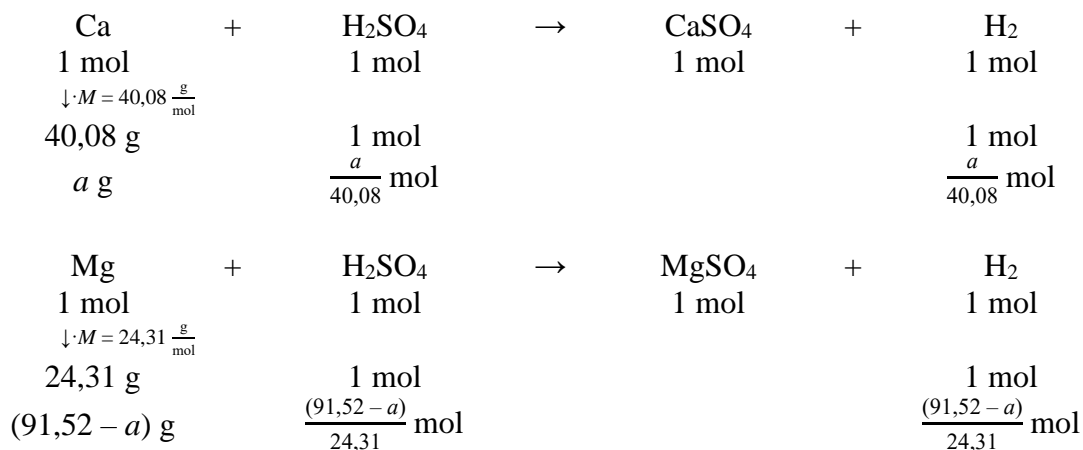
$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,255 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 714,0 \text{ cm}^3 = 896,1 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{896,1 \text{ g} \cdot 34,00}{100} = 304,7 \text{ g}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{304,7 \text{ g}}{98,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,106 \text{ mol}$$

Legyen a kalcium tömege a gramm, míg a magnézium tömege $(91,52 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A kénsav anyagmennyiségére felírható összefüggés:

$$\frac{a}{40,08} + \frac{(91,52 - a)}{24,31} = 3,106,$$

amelyből $a = 40,70 \text{ g Ca}$ és

$$91,52 - a = 50,82 \text{ g Mg}.$$

Az összetevők és az ötvözet anyagmennyisége:

$$n(\text{Ca}) = \frac{m(\text{Ca})}{M(\text{Ca})} = \frac{40,70 \text{ g}}{40,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,015 \text{ mol}$$

$$n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{50,82 \text{ g}}{24,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,090 \text{ mol}$$

$$n(\text{ötvözet}) = n(\text{Ca}) + n(\text{Mg}) = 1,015 \text{ mol} + 2,090 \text{ mol} = 3,105 \text{ mol}$$

$$x\%(\text{Ca}) = \frac{n(\text{Ca})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{1,015 \text{ mol}}{3,105 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{32,69}},$$

$$x\%(\text{Mg}) = \frac{n(\text{Mg})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{2,090 \text{ mol}}{3,105 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{67,31}}.$$

A hidrogén anyagmennyisége és térfogata:

$$n(\text{H}_2) = \frac{40,70}{40,08} + \frac{50,82}{24,31} = 3,105 \text{ mol}$$

$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m^{\text{st}} = 3,105 \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = \underline{\underline{76,10 \text{ dm}^3}}.$$

B)

A feladat szövege helyesen: „Egy alumínium–vas ötvözet 1,00 gramm...”.

A hidrogén-klorid kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

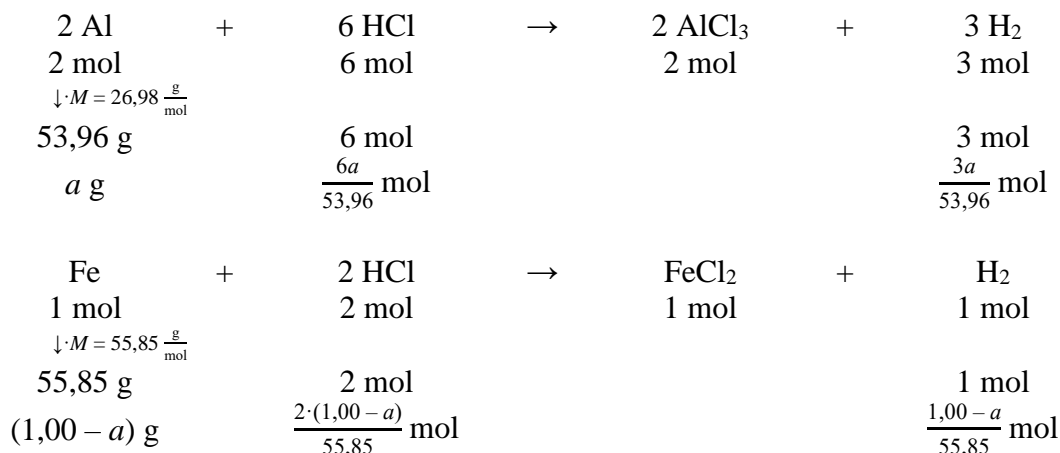
$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,14 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 6,42 \text{ cm}^3 = 7,32 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl}, \text{kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{7,32 \text{ g} \cdot 28,2}{100} = 2,06 \text{ g}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{2,06 \text{ g}}{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0566 \text{ mol}$$

Legyen az alumínium tömege a gramm, míg a vas tömege $(1,00 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A hidrogén-klorid anyagmennyiségére felírható összefüggés:

$$\frac{6a}{53,96} + \frac{2 \cdot (1,00 - a)}{55,85} = 0,0566,$$

amelyből $a = 0,276 \text{ g Al}$.

A hidrogén anyagmennyisége és térfogata:

$$n(\text{H}_2) = \frac{3 \cdot 0,276}{53,96} + \frac{0,724}{55,85} = 0,0283 \text{ mol}$$

$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m^{\text{st}} = 0,0283 \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = \underline{\underline{0,694 \text{ dm}^3}}.$$

C)

A hidrogén-klorid kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

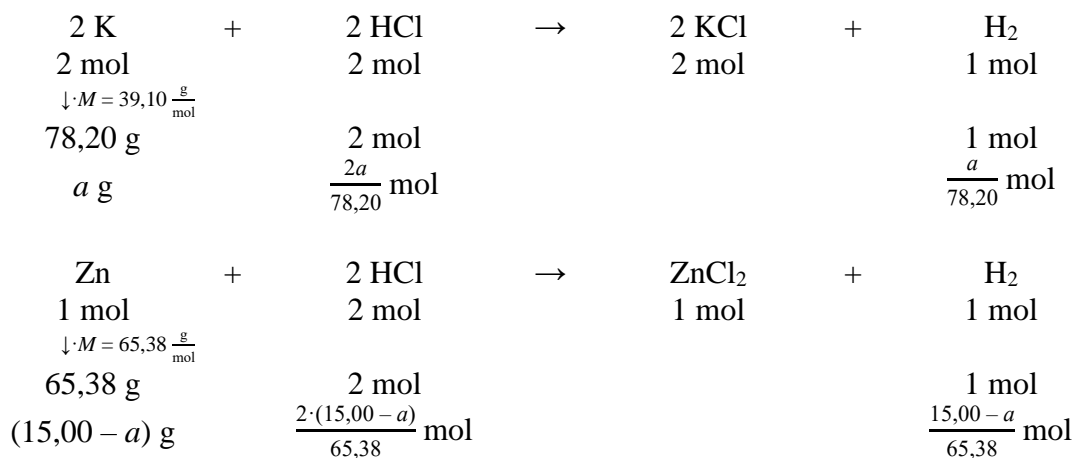
$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,150 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 45,11 \text{ cm}^3 = 51,88 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl, kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{51,88 \text{ g} \cdot 30,14}{100} = 15,64 \text{ g}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{15,64 \text{ g}}{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,4288 \text{ mol}$$

Legyen a kálium tömege a gramm, míg a cink tömege $(15,00 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A hidrogén-klorid anyagmennyiségére felírható összefüggés:

$$\frac{2a}{78,20} + \frac{2 \cdot (15,00 - a)}{65,38} = 0,4288,$$

amelyből $a = 5,993 \text{ g K.}$

A hidrogén anyagmennyisége és térfogata:

$$n(\text{H}_2) = \frac{5,993}{78,20} + \frac{9,007}{65,38} = 0,2144 \text{ mol}$$

$$V(\text{H}_2) = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0,2144 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 283 \text{ K}}{111100 \text{ Pa}} = \underline{4,541 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}.$$

323. A)

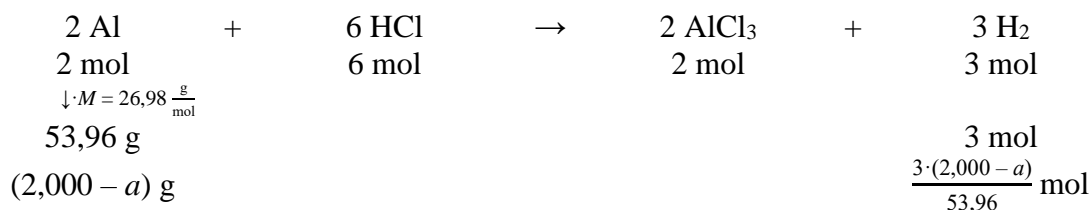
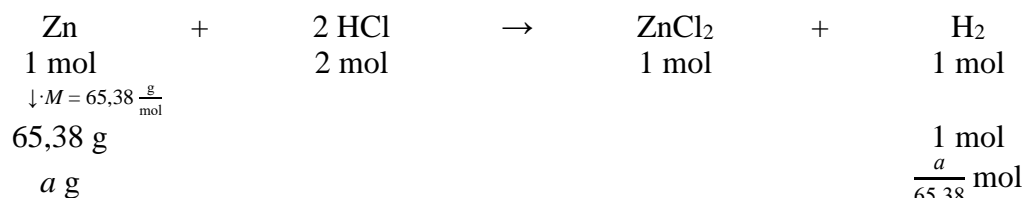
A réz nem reagál sósavval, így tudjuk, hogy annak tömege 1,000 gramm.

A keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_m^{\text{st}}} = \frac{1,243 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,05073 \text{ mol}$$

Legyen a cink tömege a gramm, míg az alumínium tömege $(2,000 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A fejlődő hidrogéngázra felírható összefüggés:

$$\frac{a}{65,38} + \frac{3 \cdot (2,000 - a)}{53,96} = 0,05073,$$

amelyből $a = 1,500 \text{ gramm cink,}$

$2,000 - a = 0,5000 \text{ gramm alumínium.}$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{1,000 \text{ g}}{3,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{33,33},$$

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{1,500 \text{ g}}{3,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{50,00},$$

$$w\%(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,5000 \text{ g}}{3,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{16,67}.$$

B)

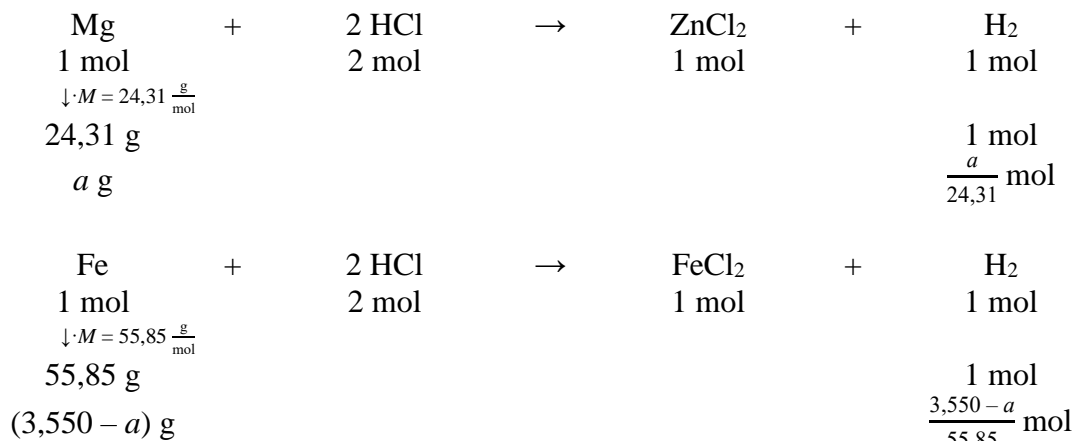
Az ezüst nem reagál sósavval, így tudjuk, hogy annak tömege $5,550 \cdot 0,3604 = 2,000$ gramm.

A keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_m^{\text{st}}} = \frac{2,695 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,1100 \text{ mol}$$

Legyen a magnézium tömege a gramm, míg a vas tömege $(3,550 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A fejlődő hidrogéngázra felírható összefüggés:

$$\frac{a}{24,31} + \frac{3,550 - a}{55,85} = 0,1100,$$

amelyből $a = 1,999$ gramm magnézium,

$$3,550 - a = 1,551 \text{ gramm vas.}$$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{2,000 \text{ g}}{5,550 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{36,04}},$$

$$w\%(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{1,999 \text{ g}}{5,550 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{36,02}},$$

$$w\%(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{1,551 \text{ g}}{5,550 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{27,95}}.$$

C)

A feladat szövege helyesen: „...sósavban oldva 674,6 cm³ térfogatú, 25,00 °C...”.

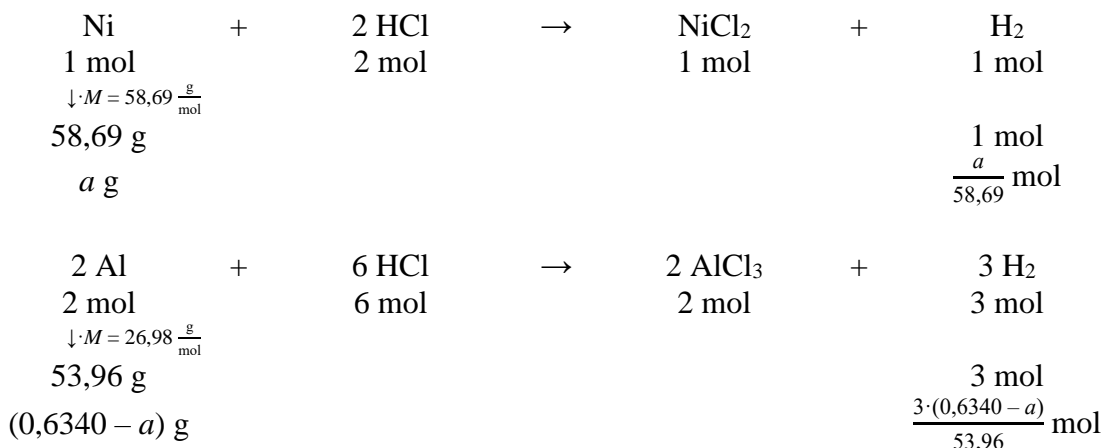
Az arany nem reagál sósavval, így tudjuk, hogy annak tömege $1,234 \cdot 0,4862 = 0,6000$ gramm.

A keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_m^{\text{st}}} = \frac{0,6746 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 2,753 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Legyen a nikkelt tömege a gramm, míg az alumínium tömege $(0,6340 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A fejlődő hidrogéngázra felírható összefüggés:

$$\frac{a}{58,69} + \frac{3 \cdot (0,6340 - a)}{53,96} = 2,753 \cdot 10^{-2},$$

amelyből $a = 0,2002$ gramm nikkel,
 $0,6340 - a = 0,4338$ gramm alumínium.

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Au}) = \frac{m(\text{Au})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,6000 \text{ g}}{1,234 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{48,62}},$$

$$w\%(\text{Ni}) = \frac{m(\text{Ni})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,2002 \text{ g}}{1,234 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{16,22}},$$

$$w\%(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,4338 \text{ g}}{1,234 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{35,15}}.$$

324. A)

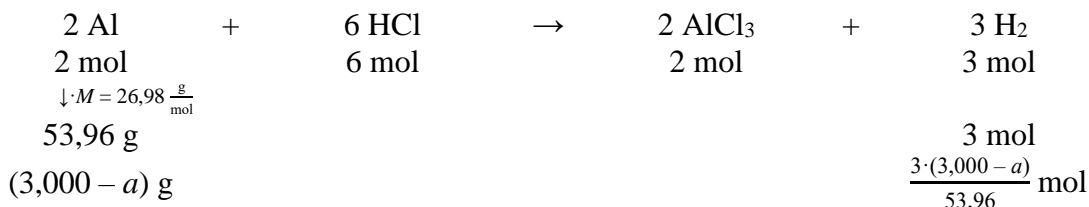
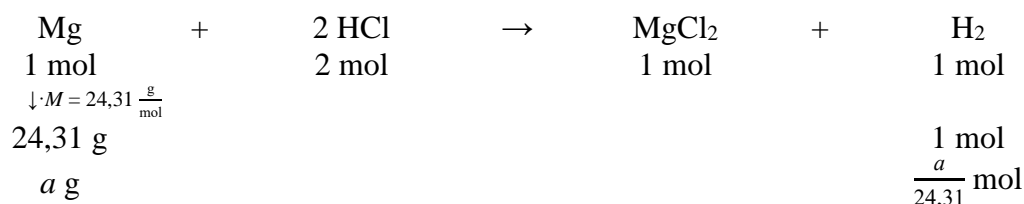
A réz nem reagál sósavval, így tudjuk, hogy annak tömege $4,800 \cdot 0,3750 = 1,800$ gramm.

A keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_m^{\text{st}}} = \frac{3,555 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,1454 \text{ mol}$$

Legyen a magnézium tömege a gramm, míg az alumínium tömege $(3,000 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A fejlődő hidrogéngázra felírható összefüggés:

$$\frac{a}{24,31} + \frac{3 \cdot (3,000 - a)}{53,96} = 0,1454,$$

amelyből $a = 1,479$ gramm magnézium,
 $3,000 - a = 1,521$ gramm alumínium.

Az összetevők és az ötvözet anyagmennyisége:

$$n(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{M(\text{Cu})} = \frac{1,800 \text{ g}}{63,55 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,02832 \text{ mol}$$

$$n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{1,479 \text{ g}}{24,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,06084 \text{ mol}$$

$$n(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{M(\text{Al})} = \frac{1,521 \text{ g}}{26,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,05638 \text{ mol}$$

$$n(\text{ötvözet}) = n(\text{Cu}) + n(\text{Mg}) + n(\text{Al}) = 0,02832 \text{ mol} + 0,06084 \text{ mol} + 0,05638 \text{ mol} = 0,1455 \text{ mol}$$

$$x\%(\text{Cu}) = \frac{n(\text{Cu})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,02832 \text{ mol}}{0,1455 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{19,46}},$$

$$x\%(\text{Mg}) = \frac{n(\text{Mg})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,06084 \text{ mol}}{0,1455 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{41,80}},$$

$$x\%(\text{Al}) = \frac{n(\text{Al})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,05638 \text{ mol}}{0,1455 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{38,74.}}$$

B)

A feladat szövege helyesen: „...sósavban oldva 684 cm³ térfogatú, 25,00 °C...”.

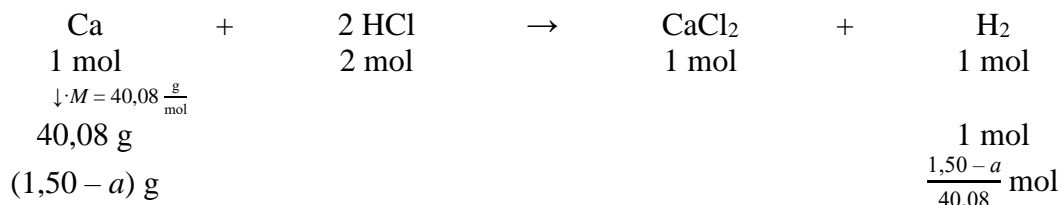
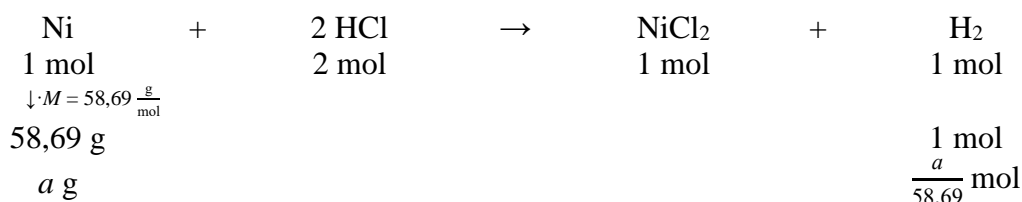
Az ezüst nem reagál sósavval, így tudjuk, hogy annak tömege $2,50 \cdot 0,400 = 1,00$ gramm.

A keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_m^{\text{st}}} = \frac{0,684 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 2,79 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Legyen a nikkelt tömege a gramm, míg a kalcium tömege $(1,50 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A fejlődő hidrogéngázra felírható összefüggés:

$$\frac{a}{58,69} + \frac{1,50 - a}{40,08} = 2,79 \cdot 10^{-2},$$

amelyből $a = 1,20$ gramm nikkelt,

$$1,50 - a = 0,296 \text{ gramm kalcium.}$$

Az összetevők és az ötvözet anyagmennyisége:

$$n(\text{Ni}) = \frac{m(\text{Ni})}{M(\text{Ni})} = \frac{1,20 \text{ g}}{58,69 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0204 \text{ mol}$$

$$n(\text{Ca}) = \frac{m(\text{Ca})}{M(\text{Ca})} = \frac{0,296 \text{ g}}{40,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 7,39 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{M(\text{Ag})} = \frac{1,00 \text{ g}}{107,87 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 9,27 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{ötvözet}) = n(\text{Ni}) + n(\text{Ca}) + n(\text{Ag}) = 0,0204 \text{ mol} + 7,39 \cdot 10^{-3} \text{ mol} + 9,27 \cdot 10^{-3} \text{ mol} =$$

$$n(\text{ötvözet}) = 0,0371 \text{ mol}$$

$$x\%(\text{Ni}) = \frac{n(\text{Ni})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,0204 \text{ mol}}{0,0371 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{55,0}},$$

$$x\%(\text{Ca}) = \frac{n(\text{Ca})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{7,39 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,0371 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{19,9}},$$

$$x\%(\text{Ag}) = \frac{n(\text{Ag})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{9,27 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,0371 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{25,0}}.$$

C)

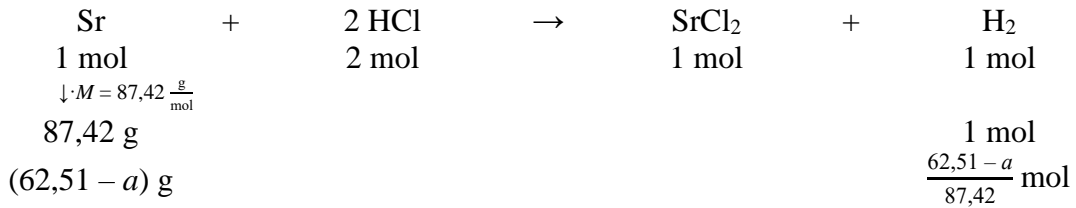
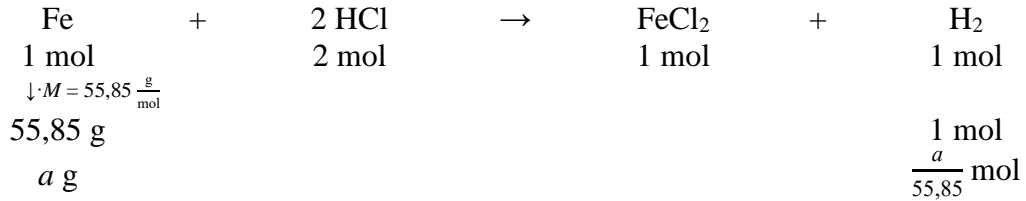
Az arany nem reagál sósavval, így tudjuk, hogy annak tömege $112,5 \cdot 0,4444 = 50,00$ gramm.

A keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_{\text{m}}^{\text{st}}} = \frac{25,43 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 1,038 \text{ mol}$$

Legyen a vas tömege a gramm, míg a stroncium tömege $(62,51 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A fejlődő hidrogéngázra felírható összefüggés:

$$\frac{a}{55,85} + \frac{62,51 - a}{87,62} = 1,038,$$

amelyből $a = 50,00$ gramm vas,

$62,51 - a = 12,51$ gramm stroncium.

Az összetevők és az ötvözet anyagmennyisége:

$$n(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{50,00 \text{ g}}{55,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,8952 \text{ mol}$$

$$n(\text{Sr}) = \frac{m(\text{Sr})}{M(\text{Sr})} = \frac{12,51 \text{ g}}{87,62 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1428 \text{ mol}$$

$$n(\text{Au}) = \frac{m(\text{Au})}{M(\text{Au})} = \frac{50,00 \text{ g}}{196,97 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,2538 \text{ mol}$$

$$n(\text{ötvözet}) = n(\text{Fe}) + n(\text{Sr}) + n(\text{Au}) = 0,8952 \text{ mol} + 0,1428 \text{ mol} + 0,2538 \text{ mol} =$$

$$n(\text{ötvözet}) = 1,292 \text{ mol}$$

$$x\%(\text{Fe}) = \frac{n(\text{Fe})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,8952 \text{ mol}}{1,292 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{69,30}},$$

$$x\%(\text{Sr}) = \frac{n(\text{Sr})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,1428 \text{ mol}}{1,292 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{11,05}},$$

$$x\%(\text{Au}) = \frac{n(\text{Au})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,2538 \text{ mol}}{1,292 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{19,65}}.$$

325. A)

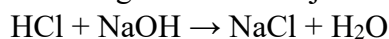
A hidrogén-klorid kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,055 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 10,05 \text{ cm}^3 = 10,60 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl, kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{10,60 \text{ g} \cdot 10,10}{100} = 1,071 \text{ g}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{1,071 \text{ g}}{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,02937 \text{ mol}$$

A semlegesítés során lejátszódó folyamat:



Az egyenletről látszik, hogy 1 mol hidrogén-klorid 1 mol nátrium-hidroxid semlegesítéséhez szükséges, így a 0,02937 mol hidrogén-klorid 0,02937 mol nátrium-hidroxid-feleslegre fogy.

A nátrium-hidroxid kezdeti mennyisége:

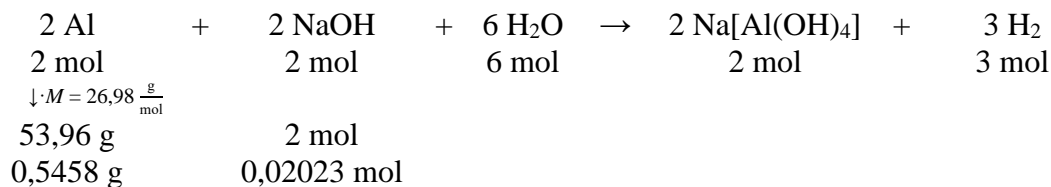
$$n(\text{NaOH}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,012 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,04901 \text{ dm}^3 = 0,04960 \text{ mol}$$

Az ötvözetre fogyott nátrium-hidroxid anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH, hasznos}) = n(\text{NaOH, összes}) - n(\text{NaOH, felesleg}) = 0,04960 \text{ mol} - 0,02937 \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH, hasznos}) = 0,02023 \text{ mol}$$

Az ötvözetből csak az alumínium reagált a lúggal:



A réz tömege:

$$m(\text{Cu}) = m(\text{ötvözet}) - m(\text{Al}) = 1,000 \text{ g} - 0,5458 \text{ g} = 0,4542 \text{ g}$$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,4542 \text{ g}}{1,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{45,42}},$$

$$w\%(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,5458 \text{ g}}{1,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{54,58}}.$$

B)

A feladat szövege helyesen: „...2,225 grammját 145,7 cm³ térfogatú...”.

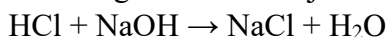
A hidrogén-klorid kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,050 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 15,22 \text{ cm}^3 = 15,98 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl, kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{15,98 \text{ g} \cdot 10,00}{100} = 1,598 \text{ g}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{1,598 \text{ g}}{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,04383 \text{ mol}$$

A semlegesítés során lejátszódó folyamat:



Az egyenletről látszik, hogy 1 mol hidrogén-klorid 1 mol nátrium-hidroxid semlegesítéséhez szükséges, így a 0,04383 mol hidrogén-klorid 0,04383 mol nátrium-hidroxid-feleslegre fogy.

A nátrium-hidroxid kezdeti mennyisége:

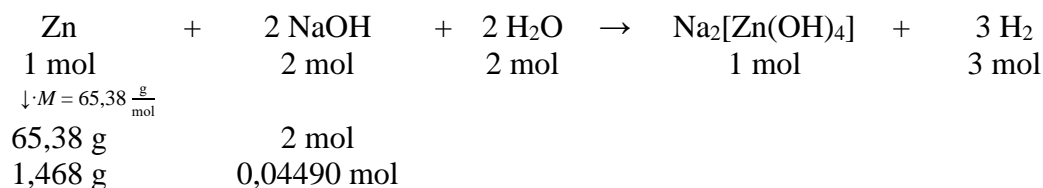
$$n(\text{NaOH}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,6090 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,1457 \text{ dm}^3 = 0,08873 \text{ mol}$$

Az ötvözetre fogyott nátrium-hidroxid anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH, hasznos}) = n(\text{NaOH, összes}) - n(\text{NaOH, felesleg}) = 0,08873 \text{ mol} - 0,04383 \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH, hasznos}) = 0,04490 \text{ mol}$$

Az ötvözetből csak a cink reagált a lúggal:



A réz tömege:

$$m(\text{Cu}) = m(\text{ötvözet}) - m(\text{Zn}) = 2,225 \text{ g} - 1,468 \text{ g} = 0,7572 \text{ g}$$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,7572 \text{ g}}{2,225 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{34,03}},$$

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{1,468 \text{ g}}{2,225 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{65,98}}.$$

C)

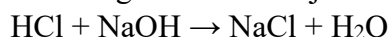
A hidrogén-klorid kezdeti anyagmennyisége a feladat adatai alapján kiszámítható:

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 27,6 \text{ cm}^3 = 30,4 \text{ g}$$

$$m(\text{HCl, kezdeti}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{30,4 \text{ g} \cdot 20,0}{100} = 6,07 \text{ g}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{6,07 \text{ g}}{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,167 \text{ mol}$$

A semlegesítés során lejátszódó folyamat:



Az egyenletből látszik, hogy 1 mol hidrogén-klorid 1 mol nátrium-hidroxid semlegesítéséhez szükséges, így a 0,167 mol hidrogén-klorid 0,167 mol nátrium-hidroxid-feleslegre fogy.

A nátrium-hidroxid kezdeti mennyisége:

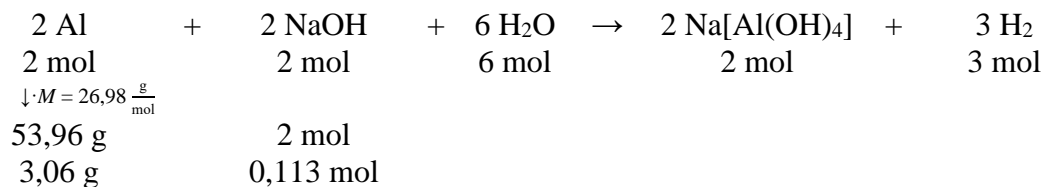
$$n(\text{NaOH}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,12 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,250 \text{ dm}^3 = 0,280 \text{ mol}$$

Az ötvözetre fogyott nátrium-hidroxid anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH, hasznos}) = n(\text{NaOH, összes}) - n(\text{NaOH, felesleg}) = 0,280 \text{ mol} - 0,167 \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH, hasznos}) = 0,113 \text{ mol}$$

Az ötvözetből csak az alumínium reagált a lúgoldattal:



Az ezüst tömege:

$$m(\text{Ag}) = m(\text{ötvözet}) - m(\text{Al}) = 5,00 \text{ g} - 3,06 \text{ g} = 1,94 \text{ g}$$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{1,94 \text{ g}}{5,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{38,8}},$$

$$w\%(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{3,06 \text{ g}}{5,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{61,2}}.$$

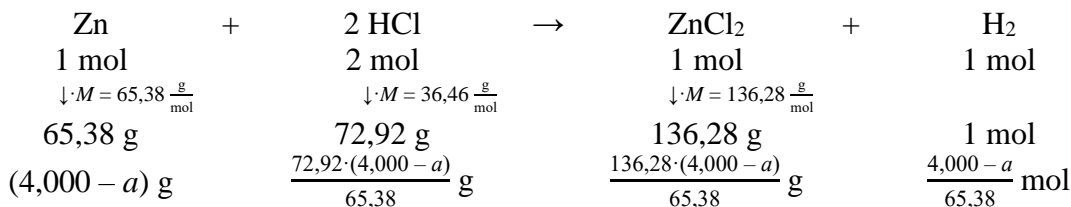
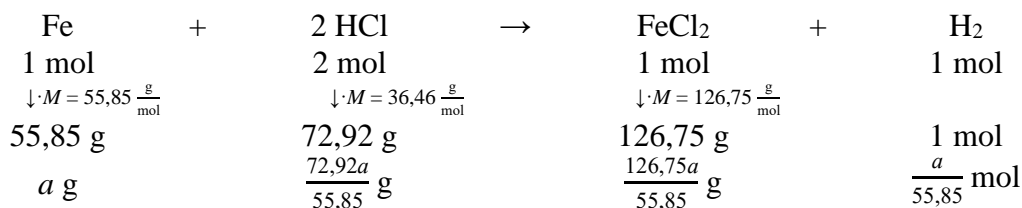
326. A)

A keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_m^{\text{st}}} = \frac{1,595 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,6510 \text{ mol}$$

Legyen a vas tömege a gramm, míg a cink tömege $(4,000 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A fejlődő hidrogéngázra felírható összefüggés:

$$\frac{a}{55,85} + \frac{4,000 - a}{65,38} = 0,06510,$$

amelyből $a = 1,502$ gramm vas,
 $4,000 - a = 2,498$ gramm cink.

Az összetevők és az ötvözet anyagmennyisége:

$$n(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{1,502 \text{ g}}{55,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,02689 \text{ mol}$$

$$n(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})} = \frac{2,498 \text{ g}}{65,38 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,03821 \text{ mol}$$

$$n(\text{ötvözet}) = n(\text{Fe}) + n(\text{Zn}) = 0,02689 \text{ mol} + 0,03821 \text{ mol} = 0,06510 \text{ mol}$$

Az ötvözet tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$w\%(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{1,502 \text{ g}}{4,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{37,55}},$$

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{2,498 \text{ g}}{4,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{62,45}},$$

$$x\%(\text{Fe}) = \frac{n(\text{Fe})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,02689 \text{ mol}}{0,06510 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{41,31}},$$

$$x\%(\text{Zn}) = \frac{n(\text{Zn})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,03821 \text{ mol}}{0,06510 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{58,69}}.$$

A reakciókban fogyott hidrogén-klorid tömege:

$$m(\text{HCl}) = \frac{72,92a}{55,85} \text{ g} + \frac{72,92 \cdot (4,000 - a)}{65,38} \text{ g} = 1,961 \text{ g} + 2,786 \text{ g} = 4,747 \text{ g}$$

A felhasznált sósav tömege és térfogata:

$$m(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{4,747 \text{ g} \cdot 100}{25,22} = 18,82 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{18,82 \text{ g}}{1,125 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \underline{\underline{16,73 \text{ cm}^3}}.$$

A reakciók során távozó hidrogéngáz tömege:

$$m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 0,06510 \text{ mol} \cdot 2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,1315 \text{ g}$$

A reakciók után nyert oldat tömege:

$$m(\text{oldat}) = m(\text{ötvözet}) + m(\text{sósav}) - m(\text{H}_2) = 4,000 \text{ g} + 18,82 \text{ g} - 0,1315 \text{ g} = 22,69 \text{ g}$$

Az oldatban található sók tömegei:

$$m(\text{FeCl}_2) = \frac{126,75a}{55,85} \text{ g} = 3,409 \text{ g}$$

$$m(\text{ZnCl}_2) = \frac{136,28 \cdot (4,000 - a)}{65,38} \text{ g} = 5,207 \text{ g}$$

Az oldat tömegszázalékos összetétele a benne oldott sókra nézve:

$$w\%(\text{FeCl}_2) = \frac{m(\text{FeCl}_2)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{3,409 \text{ g}}{22,69 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{15,02}},$$

$$w\%(\text{ZnCl}_2) = \frac{m(\text{ZnCl}_2)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{5,207 \text{ g}}{22,69 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{22,95}}.$$

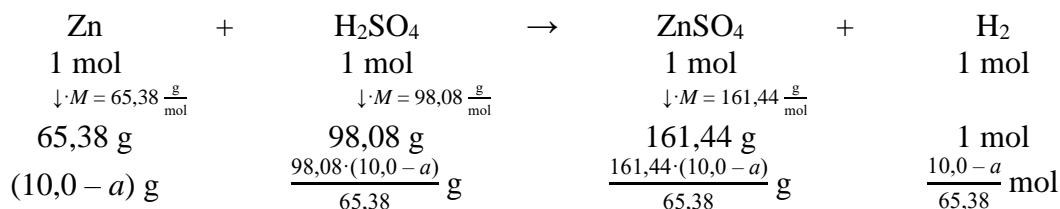
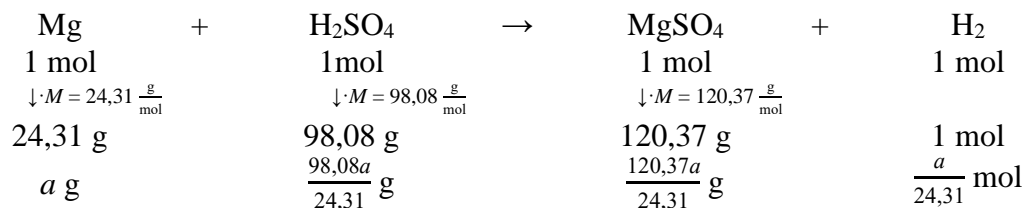
B)

A keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_m^{0^\circ\text{C}}} = \frac{6,61 \text{ dm}^3}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,295 \text{ mol}$$

Legyen a magnézium tömege a gramm, míg a cink tömege $(10,0 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A fejlődő hidrogéngázra felírható összefüggés:

$$\frac{a}{24,31} + \frac{10,0 - a}{65,38} = 0,295,$$

amelyből $a = 5,50$ gramm magnézium,

$$10,0 - a = 4,50 \text{ gramm cink.}$$

Az összetevők és az ötvözet anyagmennyisége:

$$n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{5,50 \text{ g}}{24,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,226 \text{ mol}$$

$$n(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})} = \frac{4,50 \text{ g}}{65,38 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0689 \text{ mol}$$

$$n(\text{ötvözet}) = n(\text{Mg}) + n(\text{Zn}) = 0,226 \text{ mol} + 0,0689 \text{ mol} = 0,295 \text{ mol}$$

Az ötvözet tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$w\%(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{5,50 \text{ g}}{10,0 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{55,0}},$$

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{4,50 \text{ g}}{10,0 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{45,0}},$$

$$x\%(\text{Mg}) = \frac{n(\text{Mg})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,226 \text{ mol}}{0,295 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{76,7}},$$

$$x\%(\text{Zn}) = \frac{n(\text{Zn})}{n(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{0,0689 \text{ mol}}{0,295 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{23,3}}.$$

A reakciókban fogyott kénsav tömege:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{98,08a}{24,31} \text{ g} + \frac{98,08 \cdot (10,0 - a)}{65,38} \text{ g} = 22,2 \text{ g} + 6,75 \text{ g} = 28,9 \text{ g}$$

A felhasznált kénsavoldat tömege és térfogata:

$$m(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{28,9 \text{ g} \cdot 100}{41,5} = 69,7 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{69,7 \text{ g}}{1,32 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \underline{\underline{52,8 \text{ cm}^3}}$$

A reakciók során távozó hidrogéngáz tömege:

$$m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 0,295 \text{ mol} \cdot 2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,596 \text{ g}$$

A reakciók után nyert oldat tömege:

$$m(\text{oldat}) = m(\text{ötvözet}) + m(\text{kénsavoldat}) - m(\text{H}_2) = 10,0 \text{ g} + 69,7 \text{ g} - 0,596 \text{ g} = 79,1 \text{ g}$$

Az oldatban található sók tömegei:

$$m(\text{MgSO}_4) = \frac{120,37a}{24,31} \text{ g} = 27,2 \text{ g}$$

$$m(\text{ZnSO}_4) = \frac{161,44 \cdot (10,0 - a)}{65,38} \text{ g} = 11,1 \text{ g}$$

Az oldat tömegszázalékos összetétele a benne oldott sókra nézve:

$$w\%(\text{MgSO}_4) = \frac{m(\text{MgSO}_4)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{27,2 \text{ g}}{79,1 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{34,4}},$$

$$w\%(\text{ZnSO}_4) = \frac{m(\text{ZnSO}_4)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{11,1 \text{ g}}{79,1 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{14,1}}.$$

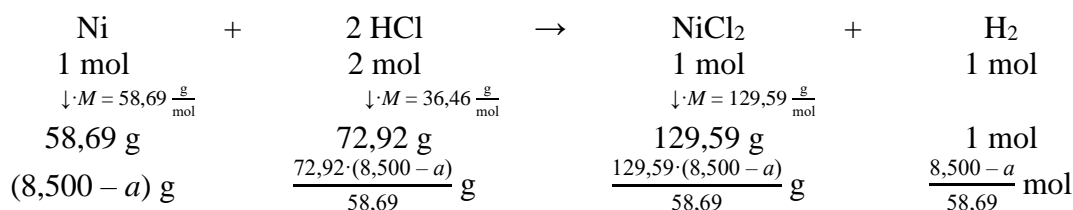
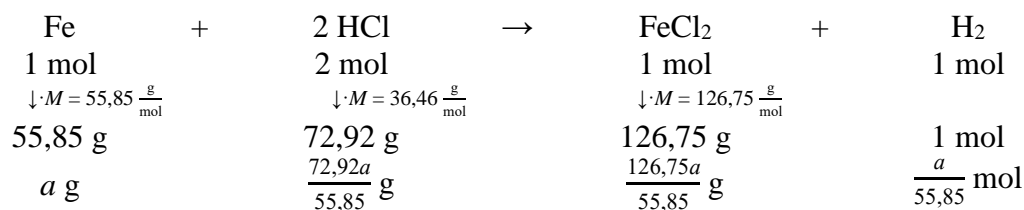
C)

A keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_m^{\text{st}}} = \frac{3,687 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,1505 \text{ mol}$$

Legyen a vas tömege a gramm, míg a nikkeltömege $(8,500 - a)$ gramm!

A lejátszódó reakciók rendezett egyenletei:



A fejlődő hidrogéngázra felírható összefüggés:

$$\frac{a}{55,85} + \frac{8,500 - a}{58,69} = 0,1505,$$

amelyből $a = 6,546$ gramm vas,
 $8,500 - a = 1,954$ gramm cink.

Az összetevők és az ötvözet anyagmennyisége:

$$n(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{6,546 \text{ g}}{55,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1172 \text{ mol}$$

$$n(\text{Ni}) = \frac{m(\text{Ni})}{M(\text{Ni})} = \frac{1,954 \text{ g}}{58,69 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,03330 \text{ mol}$$

$$n(\text{ötvözet}) = n(\text{Fe}) + n(\text{Ni}) = 0,1172 \text{ mol} + 0,03330 \text{ mol} = 0,1505 \text{ mol}$$

Az ötvözet tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$w\%(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{ötvözet})} \cdot 100 = \frac{6,546 \text{ g}}{8,500 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{77,01}},$$

$$w\%(\text{Ni}) = \frac{m(\text{Ni})}{m(\text{ötvozset})} \cdot 100 = \frac{1,954 \text{ g}}{8,500 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{22,99}},$$

$$x\%(\text{Fe}) = \frac{n(\text{Fe})}{n(\text{ötvozset})} \cdot 100 = \frac{0,1172 \text{ mol}}{0,1505 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{77,87}},$$

$$x\%(\text{Ni}) = \frac{n(\text{Ni})}{n(\text{ötvozset})} \cdot 100 = \frac{0,03330 \text{ mol}}{0,1505 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{22,13}}.$$

A reakciókban fogyott hidrogén-klorid tömege:

$$m(\text{HCl}) = \frac{72,92a}{55,85} \text{ g} + \frac{72,92 \cdot (8,500 - a)}{58,69} \text{ g} = 8,546 \text{ g} + 2,428 \text{ g} = 10,97 \text{ g}$$

A felhasznált sósav tömege és térfogata:

$$m(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{10,97 \text{ g} \cdot 100}{17,45} = 62,89 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{62,89 \text{ g}}{1,085 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \underline{\underline{57,96 \text{ cm}^3}}.$$

A reakciók során távozó hidrogéngáz tömege:

$$m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 0,1505 \text{ mol} \cdot 2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,3040 \text{ g}$$

A reakciók után nyert oldat tömege:

$$m(\text{oldat}) = m(\text{ötvozset}) + m(\text{sósav}) - m(\text{H}_2) = 8,500 \text{ g} + 62,89 \text{ g} - 0,3040 \text{ g} = 71,09 \text{ g}$$

Az oldatban található sók tömegei:

$$m(\text{FeCl}_2) = \frac{126,75a}{55,85} \text{ g} = 14,85 \text{ g}$$

$$m(\text{NiCl}_2) = \frac{129,59 \cdot (8,500 - a)}{58,69} \text{ g} = 4,315 \text{ g}$$

Az oldat tömegszázalékos összetétele a benne oldott sókra nézve:

$$w\%(\text{FeCl}_2) = \frac{m(\text{FeCl}_2)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{14,85 \text{ g}}{71,09 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{20,89}},$$

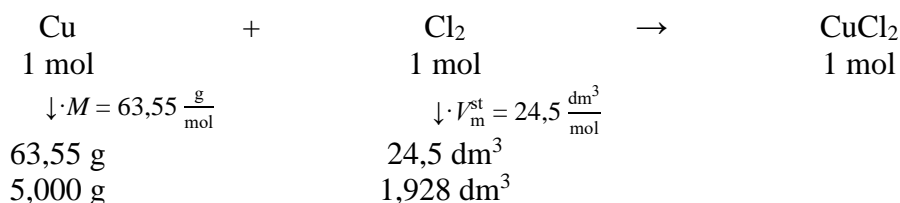
$$w\%(\text{NiCl}_2) = \frac{m(\text{NiCl}_2)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{4,315 \text{ g}}{71,09 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{6,070}}.$$

327. A)

A réz tömege:

$$m(\text{Cu}) = \frac{m(\text{ötvozset}) \cdot w\%}{100} = \frac{8,000 \text{ g} \cdot 62,50}{100} = 5,000 \text{ g}$$

A réz reakciója klórgázzal:



Az ismeretlen fém tömege:

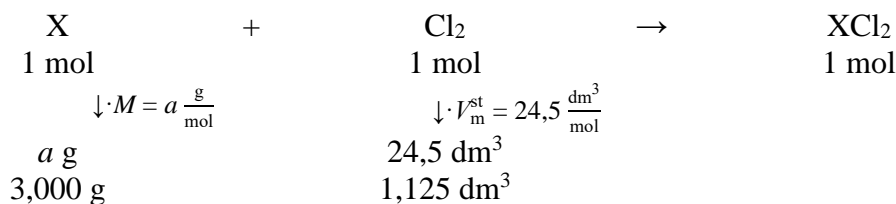
$$m(\text{X}) = m(\text{ötvozset}) - m(\text{Cu}) = 8,000 \text{ g} - 5,000 \text{ g} = 3,000 \text{ g}$$

Az ismeretlen fémmel reagáló klórgáz térfogata:

$$V(\text{Cl}_2, \text{ ismeretlen fémre}) = V(\text{Cl}_2, \text{ összes}) - V(\text{Cl}_2, \text{ rézre}) = 3,053 \text{ dm}^3 - 1,928 \text{ dm}^3 =$$

$$V(\text{Cl}_2, \text{ ismeretlen fémre}) = 1,125 \text{ dm}^3$$

Az ismeretlen fémmel lejátszódó reakció:



Ezek alapján az ismeretlen fém moláris tömege:

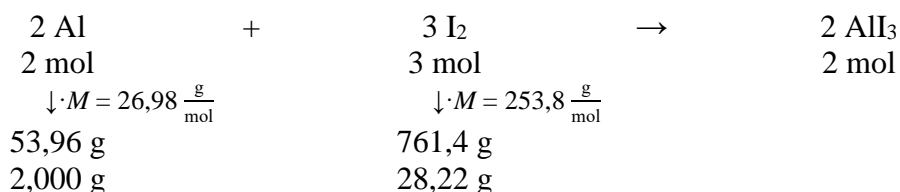
$$a = M(\text{X}) = \frac{3,000 \cdot 24,5}{1,125} = 65,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, \text{ amely alapján az ismeretlen fém a cink.$$

B)

Az alumínium tömege:

$$m(\text{Al}) = \frac{m(\text{ötvezet}) \cdot w\%}{100} = \frac{6,000 \text{ g} \cdot 33,33}{100} = 2,000 \text{ g}$$

Az alumínium reakciója jóddal:



Az ismeretlen fém tömege:

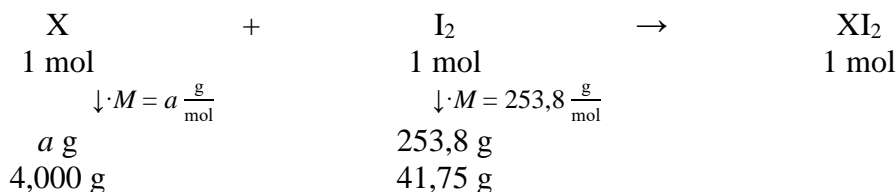
$$m(\text{X}) = m(\text{ötvezet}) - m(\text{Al}) = 6,000 \text{ g} - 2,000 \text{ g} = 4,000 \text{ g}$$

Az ismeretlen fémmel reagáló jód tömege:

$$m(\text{I}_2, \text{ ismeretlen fémre}) = m(\text{I}_2, \text{ összes}) - m(\text{I}_2, \text{ alumíniumra}) = 69,97 \text{ g} - 28,22 \text{ g} =$$

$$m(\text{I}_2, \text{ ismeretlen fémre}) = 41,75 \text{ g}$$

Az ismeretlen fémmel lejátszódó reakció:



Ezek alapján az ismeretlen fém moláris tömege:

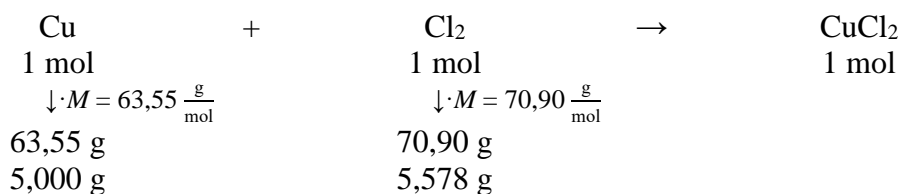
$$a = M(\text{X}) = \frac{4,000 \cdot 253,8}{41,75} = 24,32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, \text{ amely alapján az ismeretlen fém a magnézium.$$

C)

A réz tömege:

$$m(\text{Cu}) = \frac{m(\text{ötvezet}) \cdot w\%}{100} = \frac{7,000 \text{ g} \cdot 71,43}{100} = 5,000 \text{ g}$$

A réz reakciója klórgázzal:



Az ismeretlen fém tömege:

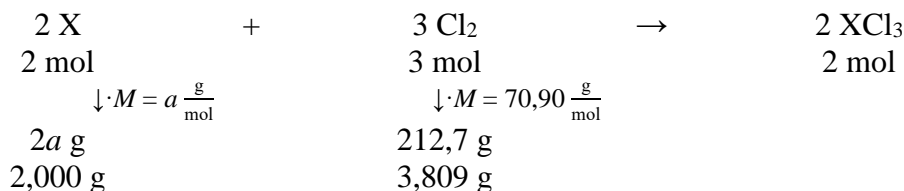
$$m(X) = m(\text{ötvözet}) - m(\text{Cu}) = 7,000 \text{ g} - 5,000 \text{ g} = 2,000 \text{ g}$$

Az ismeretlen fémmel reagáló klórgáz tömege:

$$m(\text{Cl}_2, \text{ ismeretlen fémre}) = m(\text{Cl}_2, \text{ összes}) - m(\text{Cl}_2, \text{ rézre}) = 9,387 \text{ g} - 5,578 \text{ g} =$$

$$m(\text{Cl}_2, \text{ ismeretlen fémre}) = 3,809 \text{ g}$$

Az ismeretlen fémmel lejátszódó reakció:

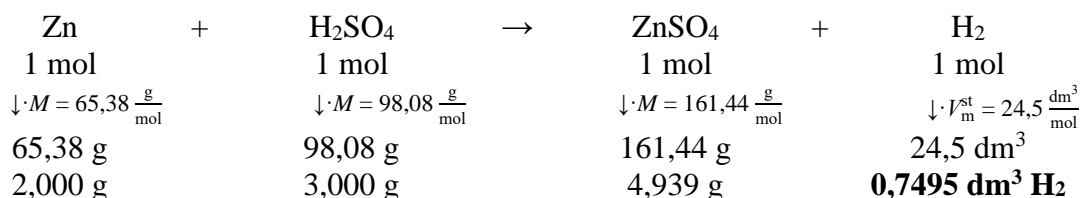


Ezek alapján az ismeretlen fém moláris tömege:

$$a = M(X) = \frac{2,000 \cdot 212,7}{3,809 \cdot 2} = 55,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, \text{ amely alapján az ismeretlen fém a } \underline{\text{vas}}.$$

328. A)

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:



A felhasznált kénsavoldat tömege:

$$m(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{3,000 \text{ g} \cdot 100}{30,18} = 9,941 \text{ g}$$

A reakció során távozó hidrogéngáz anyagmennyisége és tömege:

$$n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_m^{\text{st}}} = \frac{0,7495 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,03059 \text{ mol}$$

$$m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 0,03059 \text{ mol} \cdot 2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,06179 \text{ g}$$

A reakciók után nyert oldat tömege:

$$m(\text{oldat}) = m(\text{cink}) + m(\text{kénsavoldat}) - m(\text{H}_2) = 2,000 \text{ g} + 9,941 \text{ g} - 0,06179 \text{ g} = 11,88 \text{ g}$$

Az oldat tömegszázalékos összetétele a benne oldott sóra nézve:

$$w\%(\text{ZnSO}_4) = \frac{m(\text{ZnSO}_4)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{4,939 \text{ g}}{11,88 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{41,58}}.$$

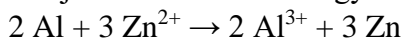
Az oldatba merített alumínium anyagmennyisége:

$$n(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{M(\text{Al})} = \frac{60,00 \text{ g}}{26,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,224 \text{ mol}$$

Az oldatban lévő cinkion anyagmennyisége megegyezik a cink-szulfát anyagmennyiségével:

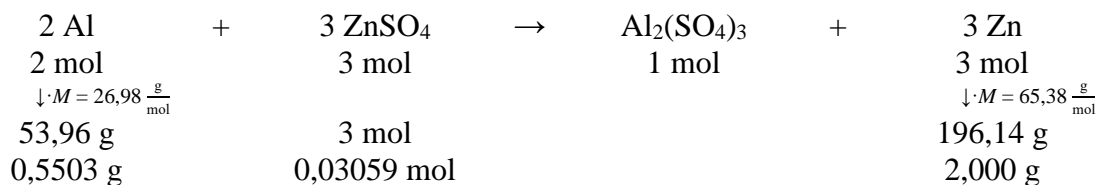
$$n(\text{Zn}^{2+}) = n(\text{ZnSO}_4) = \frac{m(\text{ZnSO}_4)}{M(\text{ZnSO}_4)} = \frac{4,939 \text{ g}}{161,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,03059 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció ioneqyenlete:



Az egyenlet alapján láthatjuk, hogy az alumínium feleslegben van, vagyis a cink-szulfát a meghatározó reagens.

Az alumíniumdarabka reakciója alapján:



$$m(\text{fémdarab}) = m(\text{Al, eredeti}) - m(\text{Al, fogyott}) + m(\text{Zn, keletkezett}) =$$

$$m(\text{fémdarab}) = 60,00 \text{ g} - 0,5503 \text{ g} + 2,000 \text{ g} = 61,45 \text{ g}$$

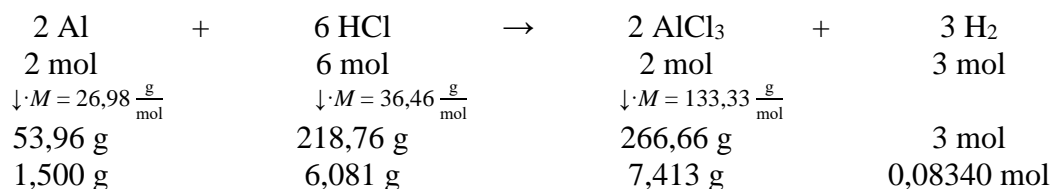
A bekövetkező tömegváltozás:

$$\Delta m = m(\text{végső fémdarab}) - m(\text{kezdeti fémdarab}) = 61,45 \text{ g} - 60,00 \text{ g} = 1,450 \text{ g, vagyis}$$

1,450 grammal nő a fémdarab tömege.

B)

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:



A felhasznált sósav tömege:

$$m(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{6,081 \text{ g} \cdot 100}{27,18} = 22,37 \text{ g}$$

A reakció során távozó hidrogéngáz tömege és térfogata:

$$m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 0,08340 \text{ mol} \cdot 2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,1685 \text{ g}$$

$$V(\text{H}_2) = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0,08340 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 285 \text{ K}}{205,1 \text{ Pa}} = \underline{\underline{0,9635 \text{ m}^3}}$$

A reakciók után nyert oldat tömege:

$$m(\text{oldat}) = m(\text{alumínium}) + m(\text{sósav}) - m(\text{H}_2) = 1,500 \text{ g} + 22,37 \text{ g} - 0,1685 \text{ g} = 23,70 \text{ g}$$

Az oldat tömegszázalékos összetétele a benne oldott sóra nézve:

$$w\%(\text{AlCl}_3) = \frac{m(\text{AlCl}_3)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{7,413 \text{ g}}{23,70 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{31,28}}$$

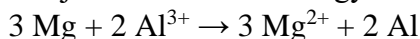
Az oldatba merített magnézium anyagmennyisége:

$$n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{48,00 \text{ g}}{24,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,974 \text{ mol}$$

Az oldatban lévő alumíniumion anyagmennyisége megegyezik az alumínium-klorid anyagmennyiségével:

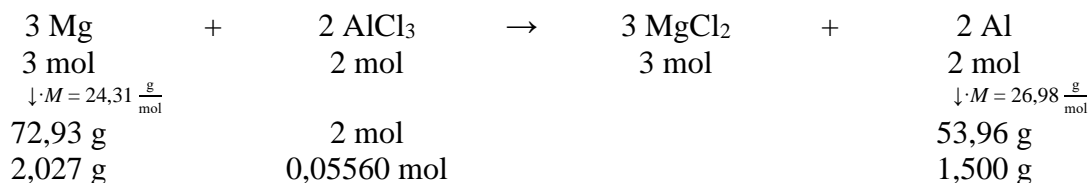
$$n(\text{Al}^{3+}) = n(\text{AlCl}_3) = \frac{m(\text{AlCl}_3)}{M(\text{AlCl}_3)} = \frac{7,413 \text{ g}}{133,33 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,05560 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció ionegyenlete:



Az egyenlet alapján láthatjuk, hogy a magnézium feleslegben van, vagyis az alumínium-klorid a meghatározó reagens.

A magnéziumdarabka reakciója alapján:



$$m(\text{fémdarab}) = m(\text{Mg, eredeti}) - m(\text{Mg, fogyott}) + m(\text{Al, keletkezett}) =$$

$$m(\text{fémdarab}) = 48,00 \text{ g} - 2,027 \text{ g} + 1,500 \text{ g} = 47,47 \text{ g}$$

A bekövetkező tömegváltozás:

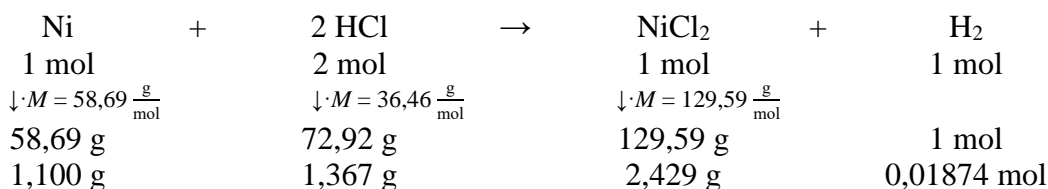
$$\Delta m = m(\text{végső fémdarab}) - m(\text{kezdeti fémdarab}) = 47,47 \text{ g} - 48,00 \text{ g} = -0,5275 \text{ g, vagyis}$$

0,5275 grammal csökken a fémdarab tömege.

C)

A feladat szövege helyesen: „...Határozd meg a nikkellemez teljes feloldódása...”.

A lejátszó reakció rendezett egyenlete:



A felhasznált sósav tömege:

$$m(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{1,367 \text{ g} \cdot 100}{34,18} = 3,999 \text{ g}$$

A reakció során távozó hidrogéngáz tömege és térfogata:

$$m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 0,01874 \text{ mol} \cdot 2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,03786 \text{ g}$$

$$V(\text{H}_2) = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0,01874 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 306 \text{ K}}{102,3 \text{ Pa}} = \underline{\underline{0,4661 \text{ m}^3}}$$

A reakciók után nyert oldat tömege:

$$m(\text{oldat}) = m(\text{nikkel}) + m(\text{sósav}) - m(\text{H}_2) = 1,100 \text{ g} + 3,999 \text{ g} - 0,03786 \text{ g} = 5,061 \text{ g}$$

Az oldat tömegszázalékos összetétele a benne oldott sóra nézve:

$$w\%(\text{NiCl}_2) = \frac{m(\text{NiCl}_2)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{2,429 \text{ g}}{5,061 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{47,99}}$$

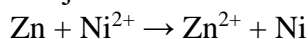
Az oldatba merített cink anyagmennyisége:

$$n(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})} = \frac{64,20 \text{ g}}{65,38 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,9820 \text{ mol}$$

Az oldatban lévő nikkellion anyagmennyisége megegyezik a nikkell-klorid anyagmennyiségével:

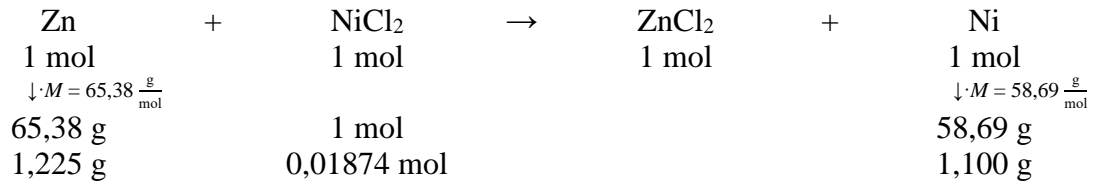
$$n(\text{Ni}^{2+}) = n(\text{NiCl}_2) = \frac{m(\text{NiCl}_2)}{M(\text{NiCl}_2)} = \frac{2,429 \text{ g}}{129,59 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,01874 \text{ mol}$$

A lejátszó reakció ionegyenlete:



Az egyenlet alapján láthatjuk, hogy a cink feleslegben van, vagyis a nikkell-klorid a meghatározó reagens.

A cinkdarabka reakciója alapján:



$$m(\text{fémdarab}) = m(\text{Zn, eredeti}) - m(\text{Zn, fogyott}) + m(\text{Ni, keletkezett}) =$$

$$m(\text{fémdarab}) = 64,20 \text{ g} - 1,225 \text{ g} + 1,100 \text{ g} = 64,08 \text{ g}$$

A bekövetkező tömegváltozás:

$$\Delta m = m(\text{végső fémdarab}) - m(\text{kezdeti fémdarab}) = 64,08 \text{ g} - 64,20 \text{ g} = -0,1250 \text{ g, vagyis}$$

0,1250 grammal csökken a fémdarab tömege.